Variabilidade da Frequência Cardíaca em Crianças e Adolescentes com Sobrepeso/Obesidade

Autor(res)

Juliano Casonatto
Solange Aparecida De Oliveira Neves

Categoria do Trabalho

Pós-Graduação

Instituição

UNOPAR / ANHANGUERA - PIZA

Introdução

A Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) é reconhecida como um indicador não invasivo essencial da regulação autonômica cardíaca, refletindo o delicado equilíbrio entre os sistemas nervoso simpático e parassimpático. No contexto pediátrico, a VFC é uma ferramenta valiosa, pois auxilia na investigação da maturação do Sistema Nervoso Autônomo (SNA) e de sua interconexão com fatores críticos como estresse, padrões de sono, composição corporal, atividade física e saúde mental. As fases da infância e adolescência representam períodos de intensa reorganização neurofisiológica, onde alterações iniciais na modulação autonômica podem significar um risco aumentado para o desenvolvimento de distúrbios metabólicos, cardiovasculares e psicossociais ao longo da vida.
O avanço das tecnologias de monitoramento fisiológico e a digitalização da saúde impulsionaram um aumento notável na produção científica focada na VFC. Nesse panorama em expansão, a cienciometria emerge como uma metodologia crucial. Esta abordagem permite uma compreensão profunda da organização do campo científico, possibilitando o mapeamento de redes de coautoria, colaborações institucionais e a identificação de tópicos emergentes. Ao detalhar padrões de publicação, apontar lacunas temáticas e analisar a dinâmica colaborativa, a cienciometria fornece informações essenciais para fortalecer a pesquisa e estabelecer diretrizes estratégicas para o futuro da área.
Dada a relevância da VFC como um potencial marcador precoce de disfunções autonômicas, especialmente em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade, torna-se imperativo examinar como o conhecimento está sendo estruturado e difundido. Contudo, a pesquisa neste domínio frequentemente enfrenta desafios, como a fragmentação temática, a limitada articulação entre grupos de pesquisa e a descontinuidade temporal das publicações, o que representa obstáculos significativos ao progresso científico.

Objetivo

O estudo visa realizar uma análise cienciométrica da literatura sobre Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) em crianças e adolescentes com excesso de peso.

Material e Métodos

A pesquisa iniciou com uma busca sistemática na base de dados PubMed, essencial para estudos em saúde e

biomedicina devido à sua abrangência e confiabilidade. O objetivo foi identificar publicações sobre a Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) em crianças, em diversos delineamentos de estudo. A estratégia de busca utilizou a combinação dos descritores: (heart rate variability) AND (children), associados a operadores booleanos. Para refinar os resultados e garantir a qualidade, foram aplicados filtros específicos do PubMed: publicações dos últimos 10 anos, com resumo disponível (Abstract), e nos seguintes tipos de estudo: Books and Documents, Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review, Scoping Review, Systematic Review e Validation Study. Também foram filtrados textos completos gratuitos e pagos.Em seguida, foi realizado um refinamento criterioso dos títulos e resumos. Foram sistematicamente excluídos estudos que abordavam VFC em populações adultas, recém-nascidos, ou em populações com doenças ou alterações genéticas previamente diagnosticadas. Este processo assegurou a aderência ao recorte populacional e temático estabelecido, resultando na seleção final de sete artigos mais alinhados aos objetivos da pesquisa.

Os dados coletados foram exportados do PubMed em formato compatível para análise cienciométrica. Para a etapa de análise, utilizou-se o software VOSviewer (versão 1.6.20), uma ferramenta especializada na visualização de redes científicas.

A Cienciometria, entendida como a medição da propagação e do fluxo do conhecimento científico, foi o método empregado. Com o VOSviewer, foram elaborados mapas de coautoria e de co-ocorrência de palavras-chave.

Resultados e Discussão

Utilizando os critérios de busca no PubMed, foram identificados 283 artigos, mas apenas sete atenderam aos critérios sobre variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em crianças e adolescentes com excesso de peso.

A análise de coautoria com o VOSviewer revelou 44 autores, cada um com uma única publicação, distribuídos em sete clusters independentes, sem interconexão. Esse resultado indica fragmentação da produção científica e ausência de redes colaborativas, o que limita o avanço do conhecimento sobre VFC em populações pediátricas. Assim, destaca-se a importância de parcerias multicêntricas e integração entre grupos de pesquisa.

O mapeamento cienciométrico apontou 38 palavras-chave, das quais seis formaram dois clusters temáticos. O Cluster 1 reuniu “adolescents”, “children” e “heart rate variability”, relacionados à avaliação da VFC. O Cluster 2 integrou “autonomic nervous system”, “exercise” e “obesity”, destacando as interações entre obesidade, exercício e controle autonômico.

Observou-se aumento das publicações a partir de 2021, refletindo o interesse crescente no tema, impulsionado pela obesidade infantil e pelos avanços na análise da VFC. Contudo, a ausência de interligação entre os clusters mostra falta de integração entre abordagens clínicas e fisiológicas, reforçando a necessidade de modelos analíticos multidimensionais.

A pandemia de COVID-19 impactou a produção científica. Carter et al. (2024) relataram queda na colaboração entre instituições e escolas, dificultando estudos presenciais com monitoramento fisiológico, como os de VFC.

A VFC reflete a interação entre os ramos simpático e parassimpático do sistema nervoso autônomo, sendo um indicador não invasivo da adaptação autonômica cardíaca (Smolkova, 2025; Olivieri et al., 2024). Valores elevados indicam boa modulação autonômica e menor risco cardiovascular (Kubota et al., 2017; Turcu et al., 2023), enquanto valores reduzidos associam-se a estresse e inflamação crônica (Van Der Zwan et al., 2015).

Em crianças e adolescentes com obesidade, há redução da modulação vagal e aumento da atividade simpática, predispondo a riscos cardiometabólicos precoces (Papadopoulos et al., 2024). Li, Lyu e Zhang (2022) mostraram aumento da VFC e redução da leptina após exercício aeróbico em meninas com sobrepeso. Chen et al. (2022) confirmaram que o exercício regular melhora a atividade parassimpática, e Gross et al. (2024) destacaram a VFC como marcador sensível de disfunção autonômica. Koenig et al. (2017) observaram menor atividade vagal em

meninas, sugerindo vulnerabilidade emocional e cardiovascular.

A literatura reforça a VFC como ferramenta diagnóstica e preventiva, capaz de refletir alterações autonômicas precoces e orientar intervenções personalizadas. Contudo, a falta de padronização metodológica entre os estudos limita comparações e impede metanálises consistentes.

Entre as limitações, destaca-se a escassez de revisões bibliométricas específicas e o uso exclusivo da base PubMed (2015–2025), o que pode restringir o alcance da análise. Ainda assim, a rigorosa seleção dos sete artigos assegura coerência e relevância científica.

Em síntese, a pesquisa sobre VFC em crianças e adolescentes com excesso de peso permanece incipiente e dispersa. O fortalecimento de redes colaborativas e o uso padronizado da VFC como biomarcador podem favorecer a prevenção de disfunções cardiometabólicas desde a infância.

Conclusão

A análise cienciométrica revelou fragmentação nas pesquisas sobre VFC em crianças e adolescentes com sobrepeso/obesidade. A baixa colaboração entre autores e a ausência de padronização metodológica dificultam a consolidação de evidências. Os estudos se concentram em atividade física e aspectos fisiopatológicos, porém com pouca integração. Esses resultados destacam a necessidade de ações interdisciplinares e estratégias conjuntas para fortalecer a pesquisa e a aplicação clínica da VFC na pediatria.

Referências

CHEN, H. et al. Effects of physical activity on heart rate variability in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 27, n. 5, p. 1827–1842, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-81232022275.10402021.

GROSS, A. C. et al. Financial incentives and treatment outcomes in adolescents with severe obesity: a randomized clinical trial. JAMA Pediatrics, Chicago, v. 178, n. 8, p. 753–762, 2024. DOI: https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2024.1701.

KOENIG, J. et al. A meta-analysis on sex differences in resting-state vagal activity in children and adolescents. Frontiers in Physiology, Lausanne, v. 8, p. 582, 2017. DOI: https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00582.

KUBOTA, Y. et al. Heart rate variability and lifetime risk of cardiovascular disease: the Atherosclerosis Risk in Communities Study. Annals of Epidemiology, Amsterdam, v. 27, n. 10, p. 619–625.e2, 2017. DOI: https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2017.08.024.

LI, C.; LYU, S.; ZHANG, J. Effects of aerobic exercise on the serum leptin level and heart rate variability in the obese girl children. Computational Intelligence and Neuroscience, [S.l.], v. 2022, Art. 2298994, 2022. DOI: https://doi.org/10.1155/2022/2298994.

OLIVIERI, F. et al. Heart rate variability and autonomic nervous system imbalance: potential biomarkers and detectable hallmarks of aging and inflammaging. Ageing Research Reviews, Amsterdam, v. 101, p. 102521, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.arr.2024.102521.

PAPADOPOULOS, G. E. et al. Autonomic function in obese children and adolescents: systematic review and meta-analysis. Journal of Clinical Medicine, Basel, v. 13, n. 7, p. 1854, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm13071854.